

Bibliothèque python générique pour la capitalisation des méthodes d'estimation de l'usure à partir de nuages de points 3D

Proposition d'alternance pour l'année universitaire 2024-2025

Contact : Julien MONTAGNER, DORD/ZEU/PM/SIM

4 mars 2024

Mots-clés : Composant, python, 3D point cloud, usure pneu

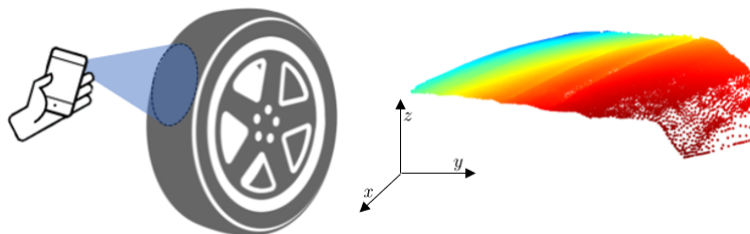
Comment candidater : via l'offre [R-2024008127](#) sur le [site de recrutement Michelin](#)

Contexte

De nombreuses initiatives ont vu le jour ces dernières années dans le groupe Michelin, visant à estimer le niveau d'usure d'un pneumatique à partir de différents types de mesure :

- Soit en atelier, sur une machine dédiée (pneu monté sur la machine, les conditions d'acquisition maîtrisées).
- Soit *in situ* (sur véhicule) via un dispositif de mesure léger (caméra/capteurs de smartphone...).

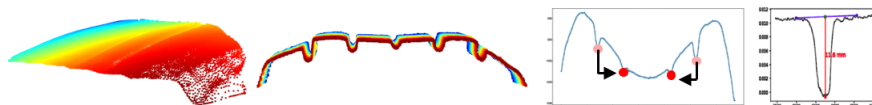
Les données acquises prennent la forme d'un nuage de points en 3D, représentant la surface externe de la bande de roulement (voire une partie des flancs) du pneu.



Principe d'acquisition par smartphone, et nuage de points 3D résultant

De nombreux outils ont été développés au sein du service PM/SIM (datascience et simulation) de la DORD (R&D Michelin) pour traiter les données de ce type. Ces codes python et/ou Matlab présentent de nombreux principes communs de traitement. Nous cherchons

maintenant à consolider ces briques de traitement dans un produit commun, afin de les mettre à disposition de la communauté Michelin.



Exemple de chaîne de traitement : consolidation des données, détection et reconstruction des structures d'intérêt, standardisation des profils, mesure

Missions et objectifs

Pour réaliser cette capitalisation, nous recherchons un développeur ayant le goût pour les **méthodes numériques** et maths appliqués d'une part, et d'autre part pour le **génie logiciel** et le développement structuré (objet, Design Patterns...).

L'essentiel du travail consistera à réaliser une industrialisation propre des codes existants, mais aussi à enrichir la bibliothèque avec de nouveaux modèles et méthodes :

- Etat des lieux des codes existants, synthèse de ces éléments dans une optique de factorisation de code.
- Analyse des besoins actuels et à venir : l'existant répond-il aux besoins exprimés ? Quelles méthodes de l'état de l'art pourraient améliorer la réponse à ces besoins ?
- Développement des composants en python (refonte de codes pythons, portage de codes Matlab, développement de nouvelles briques en python).
- Tester et valider les développements dans une optique d'obtention et maintien de la qualité logicielle à un niveau industriel.

Livrables attendus

- Implémentation des **méthodes de traitement** de nuages de points 3D nécessaires à l'estimation de l'usure pneu.
- **Bibliothèque structurée** intégrant les briques de traitement élémentaires, en vue d'optimiser la réutilisabilité des codes.
- Framework d'**intégration et tests automatisés** sur données de référence, permettant d'assurer le maintien de la qualité et la non régression.
- **Rapport de capitalisation** détaillant les méthodes développées, et mettant en évidence les résultats obtenus et les axes d'amélioration.

Apports pour le candidat

Le candidat sera intégré dans l'équipe Computer Vision du service PM/SIM. Il participera aux échanges directs avec les utilisateurs de la DORD Michelin (recueil/analyse du besoin, validation itérative des éléments développés en cycles de développement Agile).

Cette alternance sera également l'opportunité de réaliser un cycle de développement industriel complet (analyse fonctionnelle et technique, développement itératif, intégration continue, test et la validation de la solution).



Ce sujet est aussi une opportunité de gain en expérience sur le « golden path » classique de développement en matière de méthodes numériques : modélisation UML, dev. python et packages numpy, scipy, pandas. . . , versionning avec Git, intégration continue GitLab.

Profil recherché

Etudiante/Etudiant en Ecole d'Ingénieur ou Master Informatique, avec une composante traitement des données et des image numériques. Pratique du langage python, autonomie, force de proposition, intérêt pour la R&D.

Niveau d'études minimum souhaité

Bac + 5

Compétences requises

Obligatoire : maîtrise méthodes de **traitement d'image** (algo & signal : filtrage, contours & régions, morphomath. . .), développement en **python**, pratique du package **numpy** pour le traitement des données et images numériques, développement **orienté objet**.

Optionnel : développement objet par *Design Patterns*, package python *pytest*, pratique des *commandes Git*, connaissance de la *CI/CD GitLab*, connaissance basique de la simulation par *Eléments Finis*.

Lieu et dates

Lieu de la mission

- Michelin Clermont-Ferrand, site de Ladoux (commune de Cébazat).
- Liaison avec le centre ville de Clermont-Ferrand possible en bus.



Période de la mission

- Année universitaire 2024-2025, en fonction du calendrier de l'école visée.
- Interruption (fermeture de site) : 2 semaines de congés obligatoires en août, 1 semaine en décembre.